

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Seong-taek LEE et al.

Application No.: 09/935,333

Filed: August 22, 2001

For: METHOD FOR FABRICATING ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY



Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2000-49287, filed August 24, 2000.

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 11/26/01

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 49287 호
Application Number PATENT-2000-0049287

출원년월일 : 2000년 08월 24일
Date of Application AUG 24, 2000

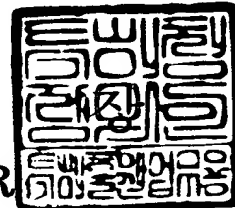
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2001 년 08 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0002
【제출일자】 2000.08.24
【발명의 명칭】 유기 전계발광소자의 제조 방법
【발명의 영문명칭】 METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DEVICE

【출원인】

【명칭】 삼성에스디아이 주식회사

【출원인코드】 1-1998-001805-8

【대리인】

【성명】 김원호

【대리인코드】 9-1998-000023-8

【포괄위임등록번호】 1999-065833-7

【대리인】

【성명】 김은진

【대리인코드】 9-1998-000134-0

【포괄위임등록번호】 2000-041944-2

【발명자】

【성명의 국문표기】 이성택

【성명의 영문표기】 LEE, Seong Taek

【주민등록번호】 670516-1627918

【우편번호】 442-470

【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 벽산아파트 221동 303호

【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 권장혁

【성명의 영문표기】 KWON, Jang Hyuk

【주민등록번호】 670220-1787551

【우편번호】 440-150

【주소】	경기도 수원시 장안구 화서동 650 화서주공아파트 411동 1805호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	강태민		
【성명의 영문표기】	KANG,Tae Min		
【주민등록번호】	670101-1655321		
【우편번호】	442-470		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골 주공아파트 836동 802호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	박준영		
【성명의 영문표기】	PARK,Joon Young		
【주민등록번호】	690731-1090418		
【우편번호】	137-060		
【주소】	서울특별시 서초구 방배동 삼익아파트 3동 310호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조 의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 김원호 (인) 대리인 김은진 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	6	면	6,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	19	항	717,000 원
【합계】	752,000 원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

유기 발광층 패턴 가장자리 영역의 이미지 형성이 양호할 뿐만 아니라 패턴 표면의 거칠기 특성 및 패턴의 두께 균일성이 우수한 유기 전계발광소자의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 소자 제조 방법은, 투명 기판의 표면에 양극의 제1 전극층을 패터닝하는 단계와; 상기 제1 전극층의 위에 보조층을 패터닝하는 단계와; R·G·B의 발광 물질을 갖는 전사 필름을 기판 상측에 위치시킨 후 레이저 빔을 조사하여 상기 보조층의 위에 유기 발광층을 패터닝하는 단계와; 기전사된 전사 필름을 제거하는 단계와; 상기 유기 발광층의 위에 음극의 제2 전극층을 패터닝하는 단계;를 포함하며, 상기 유기 발광층을 패터닝하는 단계에서는 상기 레이저 빔이 이 빔의 스캐닝 방향에 대해 상하 방향으로 디더링된다.

【대표도】

도 3

【색인어】

유기 EL, 전계발광, 디더링, 레이저, 가우시안, 열전사,

【명세서】

【발명의 명칭】

유기 전계발광소자의 제조 방법 {METHOD FOR MANUFACTURING ORGANIC
ELECTROLUMINESCENCE DEVICE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술의 열 전사법에 사용되는 레이저 빔의 에너지 분포를 도시한 그래프.

도 2는 종래 기술의 열 전사법에 의한 패턴 형성 방법을 설명하기 위한 개략도.

도 3은 본 발명에 따른 유기 전계발광소자의 제조 방법을 나타내는 블록 구성도.

도 4는 도 3의 방법에 의해 제조된 유기 전계발광소자의 구성도.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소자 제조 방법을 설명하기 위한 개략도.

도 6 내지 8은 본 발명의 소자 제조 방법에 적용되는 레이저 빔의 디더링 형태를 도시한 개략도.

도 9는 본 발명의 소자 제조 방법에 적용되는 레이저 빔의 단면 에너지 분포를 도시한 그래프.

도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소자 제조 방법을 설명하기 위한 개략도.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 소자 제조 방법을 설명하기 위한 개략도.

도 12는 본 발명의 제4 실시예에 따른 소자 제조 방법을 설명하기 위한 개략도.

도 13은 본 발명의 소자 제조 방법에 사용되는 전사장치의 개략적인 구성도.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 전계발광소자의 제조 방법을 나타내는 블록 구성도.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 소자 제조 방법에 적용되는 레이저 빔의 단면 에너지 분포를 도시한 그래프.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 본 발명은 유기 전계발광소자의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 패턴 가장자리 영역의 이미지 형성이 양호할 뿐만 아니라 패턴 표면의 거칠기 특성 및 패턴의 두께 균일성이 우수한 유기 전계발광소자의 제조 방법에 관한 것이다.

<15> 전계발광소자는 전극 사이에 개재된 전계발광물질을 포함하며, 전극상에 소정 전압을 인가하여 전계를 형성함으로써 전계발광물질이 발광하여 소정 화상을 구현하도록 구성된다. 이러한 전계발광소자는 이용되는 전계발광물질에 따라 무

기 전계발광소자와 유기 전계발광소자로 나눌 수 있다. 그 중 무기 전계발광소자는 일부 실용화되어 시계의 백라이트로 널리 사용되고 있으며, 유기 전계발광소자는 상기 무기 전계발광소자에 비하여 휘도 및 효율이 높고 저전압에서 구동이 가능하며 응답 속도가 빠르고 다색화가 가능하다는 장점을 가지고 있어서 이에 대한 연구가 보다 활발히 진행되고 있다.

<16> 이러한 유기 전계발광소자는 통상, 투명 기판을 구비하며, 이 투명 기판 위에는 애노드 전극과 유기 박막층 및 캐소드 전극이 순차적으로 제공된다.

<17> 그리고, 상기 유기 박막층은 유기 전계발광물질의 재질에 따라 홀 주입층(hole transport layer)과 발광층(emission layer) 및 전자 주입층(electron transport layer)으로 이루어지거나, 또는 홀 주입층과 전자 주입성 발광층으로 이루어지거나, 또는 홀 주입성 발광층과 전자 주입층으로 구성하는 등 그 구조를 다양하게 형성할 수 있다.

<18> 이러한 구성의 유기 전계발광소자에 있어서, 소자의 칼라화를 위해 상기 유기 박막층은 통상 R·G·B의 3색을 나타내도록 구성된다.

<19> 이때, 유기 박막층을 형성하는 데에는 주로 새도우 마스크를 이용한 진공 증착법 또는 통상의 광식각법이 사용되는데, 진공 증착법은 물리적인 겹의 최소 값에 한계가 있으며 마스크 변형 등의 이유로 인해 향후 요구되는 수십 μm 수준의 미세 패턴을 갖는 유기 전계발광소자에서는 적용이 어렵고 대형화에 한계가 있으며, 광식각법은 미세 패턴 형성은 가능하지만 발광 물질이 현상액 또는 식각액 등에 의해 기능 저하가 발생하는 단점이 있어서 응용하기가 용이하지 않다.

- <20> 이에 따라, 최근에는 건식 식각 공정의 하나인 열전사를 이용한 패터닝 방식이 대두되고 있다.
- <21> 이 열전사법은, 광원에서 나온 빛을 열에너지로 변환하고 이 열에너지에 의해 이미지 형성 물질을 대상 기판으로 전사(轉寫)시켜 칼라 패턴을 형성하는 방법으로서, 이를 이루기 위해서는 적어도 광원, 전사 필름(donor film) 및 기판 등을 필요로 한다.
- <22> 즉, 이 열전사법에 의한 개략적인 칼라 이미지 형성 단계는, 레이저와 같은 광원에서 나온 빛을 전사 필름 위로 조사하여 이 빛이 상기 필름의 빛 흡수체에 의해 흡수되어 열에너지로 변환되도록 하고, 이 열에너지에 의해 전사 필름의 칼라 물질이 기판의 표면으로 전사되도록 하는 것이다.
- <23> 실질적으로 열전사법에 의한 칼라 이미지 형성은, 임의의 값으로 포커스 조절된 레이저 빔이 대상 기판을 두고 전사 필름위로 원하는 패턴에 따라 스캐닝(scanning)됨으로써 이루어지게 된다.
- <24> 이러한 종래 기술의 일례로 미합중국 특허 5,521,035에는 상기한 레이저 열전사 방법에 의해 칼라 액정 표시장치용 칼라 필터를 제조하는 방법이 개시되어 있다.
- <25> 이 기술에서는, 전사 필름으로부터 글라스 또는 폴리머릭(polymeric) 필름과 같은 기판으로 칼라 물질을 레이저 유도 열전사하여 칼라 필터를 제조하도록 하고 있는 바, 실질적으로는 Nd:YAG 레이저를 사용하여 기판의 표면에 칼라 물질이 전사되도록 함으로써 칼라 필터를 형성하고 있다.

<26> 여기에서 Nd:YAG 레이저는 빔의 모양이 가우시안(Gaussian) 함수 분포를 갖는 가우시안 빔을 형성하게 되는데, 이러한 가우시안 빔은 그 직경을 크게(대략 $60\mu\text{m}$ 이상)하는 경우, 도 1에 도시한 바와 같이 중심점으로부터 멀어질수록 에너지 분포를 완만하게 하는 특성을 보이게 된다.

<27> 따라서, 도 2에 도시한 바와 같이 소정 직경의 가우시안 빔(110)을 X방향을 따라 스캐닝하는 경우, 칼라 패턴(112)의 가장자리 부분에 대해 빔 세기가 약해지므로 이에 대한 이미지 형성이 칼라 패턴(112)의 중심부위에 비해 저하된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 그런데, 상기한 문제점을 해결하기 위해 패턴의 가장자리에 대한 이미지 품질을 향상시키도록 레이저 빔의 전체적인 에너지를 강화시키게 되면, 이전 상태에 비해 패턴 가장자리부의 이미지 품질은 어느 정도 개선할 수 있지만, 가우시안 빔의 중심부에 대해서는 그 에너지가 과도하게 증가되므로 최종적으로는 이미지 패턴의 표면에 굴곡이 형성되어 패턴 제조에 불량을 초래하게 된다.

<29> 이에, 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 패턴 가장자리 영역의 이미지 형성이 양호할 뿐만 아니라 패턴 표면의 거칠기 특성 및 패턴의 두께 균일성이 우수한 유기 전계발광소자의 제조 방법을 제공함에 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<30> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, R·G·B의 발광 물질을 갖는 전사 필름을 기판 상측에 위치시킨 후 레이저 빔을 조사하여 상기 보조층의 위에 유기

발광층을 패터닝할 때, 상기 레이저 빔을 이 빔의 스캐닝 방향에 대해 상하 방향으로 디더링하는 유기 전계발광소자의 제조 방법을 제공한다.

<31> 또한, 본 발명은, R·G·B의 발광 물질을 갖는 전사 필름을 기판 상측에 위치시킨 후 레이저 빔을 조사하여 상기 보조층의 위에 유기 발광층을 패터닝할 때, 에너지 분포 기울기가 큰 레이저 빔과 상기 기울기가 작은 레이저 빔을 복합하여 문턱 에너지에서의 에너지 분포의 기울기를 증가시킨 단일 레이저 빔을 사용하는 유기 전계발광소자의 제조 방법을 제공한다.

<32> 이로써, 유기 발광층의 패턴 가장자리부에 대한 열전사가 확실히 이루어질 수 있게 된다.

<33> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 소자 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<34> 도 3은 본 발명에 따른 유기 전계발광소자의 제조 방법을 나타내는 블록 구성도를 도시한 것이고, 도 4는 도 3의 방법에 의해 제조된 유기 전계발광소자의 구성도를 도시한 것이다.

<35> 도시한 바와 같이, 투명 기판(10)에는 주로 ITO(Indium Tin Oxide)를 스퍼터링(sputtering) 하여 형성한 양극의 제1 전극층(12)이 제공되며, 이 전극층(12)은 통상 100~500nm의 두께를 갖는다.

<36> 그리고, 제1 전극층(12)의 위에는 스핀 코팅, 딥 코팅, 진공 증착법, 또는 열 전사법 등에 의해 대략 10~100nm의 두께를 갖는 보조층(정공 수송층: hole transport layer)(14)이 제공되고, 이 보조층(14)의 위에는 R·G·B의 유기 발광

층(organic emission layer)(16)이 열 전사법에 의해 제공되며, 유기 발광층(16)의 위에는 제1 전극층(12)과 교차하는 방향으로 음극의 제2 전극층(18)이 제공된다.

<37> 여기에서, 제1 전극층(12) 사이에는 고분자 포토레지스트 등의 유기물이나 SiO_2 , SiN_2 등의 무기물로 이루어진 절연층을 제공할 수 있으며, 제2 전극층(18)은 알루미늄 등의 금속을 진공 증착하여 대략 50~1500nm의 두께로 형성할 수 있다.

<38> 또한, 효율의 증대를 위하여 유기 발광층과 제2 전극층 사이에 LiF와 같은 물질을 추가할 수도 있다.

<39> 한편, 열 전사법을 이용하여 유기 발광층을 형성하기 위해서는 기재 필름, 광 흡수층 및 전사층으로 이루어지는 전사 필름을 필요로 하는바, 상기의 전사 필름을 제1 전극층 및 보조층이 제공된 기판의 상측에 위치시킨 후, 레이저 빔을 스캐닝하여 원하는 발광층의 패턴을 얻는다.

<40> 풀 칼라 유기 전계발광소자를 제조하기 위해서는 R·G·B의 기본 3원색을 낼 수 있는 3가지의 전사 필름이 요구되는바, 이 경우, 각각의 전사 필름을 이용하는 반복되는 3번의 스캐닝 과정을 통해 원하는 R·G·B의 발광 패턴을 얻을 수 있다.

<41> 유기 전계발광소자의 발광 패턴은 그 표면이 평탄하고 가장자리의 품질이 우수하며 그 두께 분포가 일정해야 하므로, 열 전사법에 의해 유기 발광층을 형성하는 경우에는 전사 필름에 조사되는 레이저 빔의 에너지 분포가 일정해야 하

고, 가장자리의 경우 전사 필름의 감도 편차에 따른 폭 변화가 작도록 에너지 분포의 경사가 급격한 것이 바람직하다.

<42> 따라서, 가우시안 함수 형태의 에너지 분포를 갖는 레이저 빔을 변형시켜 중심부의 에너지를 줄이고 가장자리의 에너지 분포를 급격하게 만들 필요가 있다. 이러한 에너지 변형 방법으로 본 발명에서는 레이저 빔을 이 빔의 스캐닝 방향에 대해 상하 방향으로 디더링시키거나, 또는 서로 다른 에너지 분포를 갖는 복수의 레이저 빔을 복합한 단일 빔을 이용하는바, 먼저, 레이저 빔을 디더링하는 방법에 대해 설명한다.

<43> 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소자 제조 방법을 설명하기 위한 개략도로서, 도면에서 도면부호 20은 보조층 위에 형성될 유기 발광층의 패턴을 가리키고 있다.

<44> 또한, 도면에서 도면부호 22는 상기 패턴(20)을 따라 빛을 조사하게 되는 광원으로서, 레이저 빔을 가리킨다.

<45> 즉, 이 레이저 빔(22)은, 상기 패턴(20)을 따라 도면에 표기된 X방향(도면을 기준으로 볼 때, 좌에서 우로)으로 이동되면서 스캐닝하게 되는 바, 이 때, 이 레이저 빔(22)은 종래와 같이 단순히 상기 방향을 따라 스캐닝되지 않고, 도면에서와 같이 상,하 진동을 이루는 디더링 동작을 더불어 이루게 된다.

<46> 본 발명에서 상기 레이저 빔(22)을 디더링시키는 것은 패턴(20)의 양 가장자리부(20a, 20b)에 대한 열전사도 정확하게 이루어지도록 하기 위함인데, 이러한 레이저 빔(22)의 디더링은, 상기한 스캐닝의 방향에 대해 직교 방향으로 이루어

지게 되며, 상기 디더링은 음향광변조기(AOM :Acousto-Optic Modulator)를 이용하여 레이저 빔의 진행 방향을 변화시킴으로써 가능하다.

<47> 또한, 상기 디더링은 레이저 빔(22)의 스캐닝 속도보다 더욱 빠른 속도로 진행되는 것이 바람직한데, 구체적으로는 스캔 속도와 에너지 분포 형태 등을 고려하여 100kHz~1000kHz의 진동 주파수로 진행하는 것이 좋다.

<48> 또한, 상기한 레이저 빔(22)은, 그 형상을 원형 또는 타원형 등의 여러 형태로 이룰 수 있으나, 바람직하기로는 타원형이 좋다. 특히, 도면에 도시한 바와 같이 유기 발광층의 패턴(20)이 길이 방향으로 길게 형성될 때, 상기 레이저 빔(22)은 이 빔의 스캔 방향을 장축으로 하는 타원형으로 이루어지는 것이 좋은데, 이는 레이저 빔(22)이 스캐닝될 때 이 빔의 겹침 비율을 증가시켜 상기 패턴(20)의 모든 부위에 추가하는 에너지 분포가 균일하게 하기 위함이다.

<49> 실질적으로 상기 패턴(20)의 폭(w)이 유기 전계발광소자에서와 같이 60~150 μ m로 이루어지는 경우, 상기 레이저 빔(22)은 그 장축을 200~500 μ m로 하고, 단축은 15~50 μ m로 하는 타원형의 형상으로 이루어짐이 바람직하다.

<50> 한편, 상기 레이저 빔(22)은 도 6 내지 도 8에 도시한 바와 같이 사인파형(도 6)이나, 톱니파형(도 7) 또는 사다리꼴파형(도 8) 등의 파형을 그리면서 디더링될 수 있으며, 이 경우 레이저 빔의 단면 에너지 분포는 도 9에 도시하였다.

<51> 도 9에 도시한 바와 같이, 종래의 경우처럼 디더링을 하지 않고 단순히 스캐닝만 하는 경우의 레이저 빔, 즉 가우시안 빔(B1)은 전술한 바와같이 패턴의 중심부에서 가장자리를 향할수록 완만한 경사를 이루는 에너지 분포를 보인다.

- <52> 이에 비해 본 발명에 따른 레이저 빔(22)은, 그 파형이 가령 사인파형(B2) 또는 톱니파형(B3)으로 디더링되면서 스캐닝되는 경우, 그 에너지 분포가 패턴의 가장자리부에서 급격한 경사를 보이게 된다.
- <53> 이와 같은 에너지 분포 결과를 토대로 하여 볼 때, 본 발명에 따른 레이저 빔(22)은, 패턴(20)의 중심부에 비해 가장자리부에 대해서도 빔 세기를 감소시키지 않고 이에 대한 열전사를 양호하게 이루게 됨을 알 수 있다.
- <54> 또한, 본 발명에 따른 레이저 빔(22)은 패턴(20)의 중심에 대한 빔의 세기와 가장자리부에 대한 빔의 세기가 비슷하게 형성되는바, 이러한 결과는 패턴(20)의 표면에 대한 거칠기가 불량해지는 것을 미연에 방지할 수 있는 효과를 갖는다.
- <55> 이는 종래의 가우시안 빔(B1)과 같이 패턴의 중심부에 대한 빔의 세기가 가장자리부의 빔의 세기보다 커서 이를 보완하기 위해 중심부에 과다한 에너지 분포가 이루어지도록 하는 경우 발생하는 패턴 표면의 비평탄화를 막을 수 있기 때문이다.
- <56> 한편, 상기한 제1 실시예에서는 레이저 빔(22)을 단일 레이저에서 발생하는 단일 빔으로 형성하였는바, 본 발명은 반드시 이러한 식으로 레이저 빔을 형성하여 유기 발광층을 형성하는 것에 국한되지 않는다.
- <57> 즉, 본 발명은 상기 레이저 빔(22)을 다양한 방식으로 형성하여 열 전사법에 의해 유기 발광층을 형성하는바, 이에 대한 다른 실시예를 설명하면 다음과 같다.

<58> 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소자 제조 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 본 실시예에서는 단일 레이저(도시되지 않음)로부터 출사되어 복수개로 분할된 레이저 빔(22,22')을 인접하는 유기 발광층의 패턴(20,20')에 각기 대응하여 디더링시키면서 스캐닝한다.

<59> 이 때, 상기 레이저 빔(22,22')은 상호 동기화하는 것이 바람직하다.

<60> 이처럼 복수의 레이저 빔(22,22')을 동기화하여 디더링 및 스캐닝하게 되면, 1회의 동작에 따라 복수개의 유기 발광층 패턴을 동시에 형성할 수 있는 이점을 지니게 된다.

<61> 또한, 본 발명은 제2 실시예와는 다르게 복수의 레이저 빔을 이용하여 유기 발광층을 형성할 수도 있다.

<62> 도 11 및 도 12는 이를 설명하기 위해 도시한 도면으로서, 먼저 도 11은 복수개의 레이저(도시되지 않음)로부터 발생된 레이저 빔(이때, 각 레이저에서 발생된 빔은 동일한 에너지 분포를 갖는다)이 하나로 중첩되어 단일 레이저 빔(32)으로 형성된 후, 디더링과 스캐닝되는 상태를 도시하고 있다.

<63> 즉, 본 발명의 제3 실시예에서는 예를 들어 2개의 레이저로부터 발생된 레이저 빔을 중첩하여 단일화한 다음, 이를 전사 필름을 통해 원하는 유기 발광층의 패턴(20)을 따라 디더링과 스캐닝을 시키게 되는 바, 이러한 방법에 의하면, 단일 레이저로부터 발생된 레이저 빔에 비해 2배의 빔 세기를 가지고 디더링과 스캐닝을 이룰 수 있게 되므로, 그 스캐닝 속도를 더욱 빨리할 수 있는 효과를 갖게 된다.

- <64> 그리고, 본 발명은 도 12에 도시한 바와 같이, 복수의 레이저(도시되지 않음)로부터 발생된 복수의 레이저 빔(42,44)을 중첩하지 않고 상호 다른 위상을 갖도록 하면서, 상호 어긋나게 디더링 및 스캐닝하는 방법으로 유기 발광층을 형성할 수도 있다.
- <65> 이때에도 역시 복수의 레이저 빔은 동일한 에너지 분포를 갖는다.
- <66> 이 밖에도 본 발명은 복수의 레이저에서 발생된 복수의 레이저 빔을 상기한 도 10에서와 같이 인접하는 유기 발광층 패턴에 각기 대응하여 디더링과 스캐닝을 이루도록 하여 소자를 제조하는 방법도 가능하다. 물론, 이 때 복수의 레이저 빔은 동기화됨이 바람직하다.
- <67> 도 13은 본 발명에서 사용되는 전사장치의 개략적인 구성도를 도시한 것이다. 이를 참조하면, 먼저 광원인 레이저(50)로부터 고출력의 레이저 빔이 방출된다. 상기 광원으로는 Nd/YAG와 같은 고출력의 고체 레이저 또는 CO₂와 같은 가스 레이저가 사용된다.
- <68> 상기 방출된 레이저 빔은 상기한 실시예들에서 설명한 바와 같이 단수 또는 복수의 레이저로부터 출력된 단일 빔, 혹은 이 단일 빔이 빔 스플리터를 거쳐서 동일한 세기를 지닌 여러개의 빔으로 분할된 분할 빔으로 이루어진다.
- <69> 단일 빔 또는 분할 빔은 전사하고자 하는 형상에 따라 모듈레이터(52)에서 세기비가 조절된 후 제1 렌즈 어레이(54)를 거쳐서 스캐닝 미러(56)에 도달된다.
- <70> 여기에서, 상기 스캐닝 미러(56)는 기관의 X축 방향으로 레이저 빔을 원하는 위치에 보내주는 기능을 한다.

- <71> 스캐닝 미러(56)에 도달된 빔은 제2 렌즈 어레이(58)를 거쳐서 전사하고자 하는 발광 물질이 도포된 전사 필름(60)상에 조사된다. 이때, 전사 필름(60)의 빔을 받은 부분에 도포된 발광 물질만이 기관(62) 위로 전사된다.
- <72> 그리고, 전사 필름(60)과 기관(62)을 지지하고 있는 스테이지(64)의 움직임은 컴퓨터(66)에 의해 제어되며, 상기 컴퓨터(66)는 스캐닝 미러 컨트롤러(68)를 통해 스캐닝 미러도 제어한다.
- <73> 또한, 디더링은 모듈레이터(52)에 의해 조절되며, 이 모듈레이터(52)는 상기 컴퓨터(66)에 의해 제어된다.
- <74> 이상에서는 레이저 빔을 다양한 형태로 디더링하는 실시예를 설명하였지만, 본 발명은 도 14 및 15에 도시한 바와 같이, 서로 다른 에너지 분포를 갖는 복수의 레이저 빔을 혼합하여 형성한 단일 빔을 이용하여 유기 발광층을 형성할 수도 있는바, 상기 단일 빔(B4)은 빔 크기가 큰(에너지 분포 기울기가 작은) 레이저 빔(B5)과, 빔 크기가 작은(에너지 분포 기울기가 큰) 레이저 빔(B6) 및 (B6')를 혼합하여 형성한 것이다.
- <75> 이와 같이 형성된 단일 빔(B4)은 전사를 일으키는 최소 에너지인 문턱 에너지에서의 에너지 분포의 기울기가 크게 되어 결과적으로는 평탄도와 가장자리 특성이 뛰어난 패턴을 형성할 수 있다.
- <76> 그리고, 본 발명을 실시함에 있어서, 유기 발광층으로는 PPV(Poly Phenylene Vinylene) 또는 PF(Poly Fluorene) 계열의 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

<77> 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명에는 한정되는 것은 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하는 실시하는 것이 가능하고, 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

【발명의 효과】

<78> 상기한 본 발명의 구성과 작용 설명을 통해 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 유기 전계발광소자의 제조 방법은, 가우시안 빔을 디더링하면서 스캐닝하거나 또는 서로 다른 에너지 분포를 갖는 복수의 빔을 복합하여 형성한 단일 빔을 스캐닝함에 따라, 유기 발광층 패턴의 가장자리부에 대한 이미지 형성을 양호하게 할 수 있고, 패턴 표면의 거칠기를 양호한 상태로 유지하여 양질의 유기 발광층을 갖는 유기 전계발광소자를 제조할 수 있는 등의 효과를 갖는다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

투명 기판의 표면에 양극의 제1 전극층을 패터닝하는 단계와;

상기 제1 전극층의 위에 보조층을 패터닝하는 단계와;

R·G·B의 발광 물질을 갖는 전사 필름을 기판 상측에 위치시킨 후 레이저 빔을 조사하여 상기 보조층의 위에 유기 발광층을 패터닝하는 단계와;

기전사된 전사 필름을 제거하는 단계와;

상기 유기 발광층의 위에 음극의 제2 전극층을 패터닝하는 단계;

를 포함하며, 상기 유기 발광층을 패터닝하는 단계에서는, 에너지 분포 기울기가 큰 레이저 빔과 상기 기울기가 작은 레이저 빔을 복합하여 문턱 에너지에서의 에너지 분포의 기울기를 증가시킨 단일 레이저 빔이 사용되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 2】

투명 기판의 표면에 양극의 제1 전극층을 패터닝하는 단계와;

상기 제1 전극층의 위에 보조층을 패터닝하는 단계와;

R·G·B의 발광 물질을 갖는 전사 필름을 기판 상측에 위치시킨 후 레이저 빔을 조사하여 상기 보조층의 위에 유기 발광층을 패터닝하는 단계와;

기전사된 전사 필름을 제거하는 단계와;

상기 유기 발광층의 위에 음극의 제2 전극층을 패터닝하는 단계;

를 포함하며, 상기 유기 발광층을 패터닝하는 단계에서는 상기 레이저 빔이 이 빔의 스캐닝 방향에 대해 상하 방향으로 디더링되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 3】

제 2항에 있어서, 상기 레이저 빔은 단일 레이저에 의해 발생하는 단일 빔으로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 4】

제 2항에 있어서, 상기 레이저 빔은 단일 레이저로부터 출사되어 분할된 복수의 빔으로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 5】

제 4항에 있어서, 상기 복수의 레이저 빔은 상호 동기화된 상태에서 인접하는 패턴에 대응하여 디더링되면서 스캐닝되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 6】

제 2항에 있어서, 상기 레이저 빔은 동일한 에너지를 갖는 적어도 두 개 이상의 레이저 빔을 하나로 중첩한 단일 빔으로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 7】

제 2항에 있어서, 상기 레이저 빔은 동일한 에너지를 갖는 적어도 두 개 이상의 복수 빔으로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서, 상기 복수의 빔은 한 개의 패턴에 상호 다른 위상을 가지고 어긋나게 디더링되면서 스캐닝되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 9】

제 7항에 있어서, 상기 복수의 빔은 상호 동기화된 상태에서 인접하는 패턴에 대응하여 디더링되면서 스캐닝되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 10】

제 2항 내지 제 9항중 어느 한 항에 있어서, 상기 레이저 빔은 이 빔의 스캐닝 속도에 비해 빠른 속도로 디더링되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 11】

제 10항에 있어서, 상기 레이저 빔은 100kHz~1000kHz 의 주기로 디더링되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 12】

제 2항 내지 제 9항중 어느 한 항에 있어서, 상기 디더링은 사인파 형상의 진동 파형으로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 13】

제 2항 내지 제 9항중 어느 한 항에 있어서, 상기 디더링은 톱니파 형상의 진동 파형으로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 14】

제 2항 내지 제 9항중 어느 한 항에 있어서, 상기 디더링은 사다리꼴 형상의 진동 파형으로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 15】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 레이저 빔은 스캔 방향을 장축으로 하는 타원형의 형상으로 형성되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 16】

제 15항에 있어서, 상기 레이저 빔은 $200\sim 500\mu\text{m}$ 의 장축과 $15\sim 50\mu\text{m}$ 의 단축을 갖는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 17】

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 제1 전극층 사이에는 이 전극층간의 전기적 간섭을 방지하기 위한 절연층이 제공되는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 18】

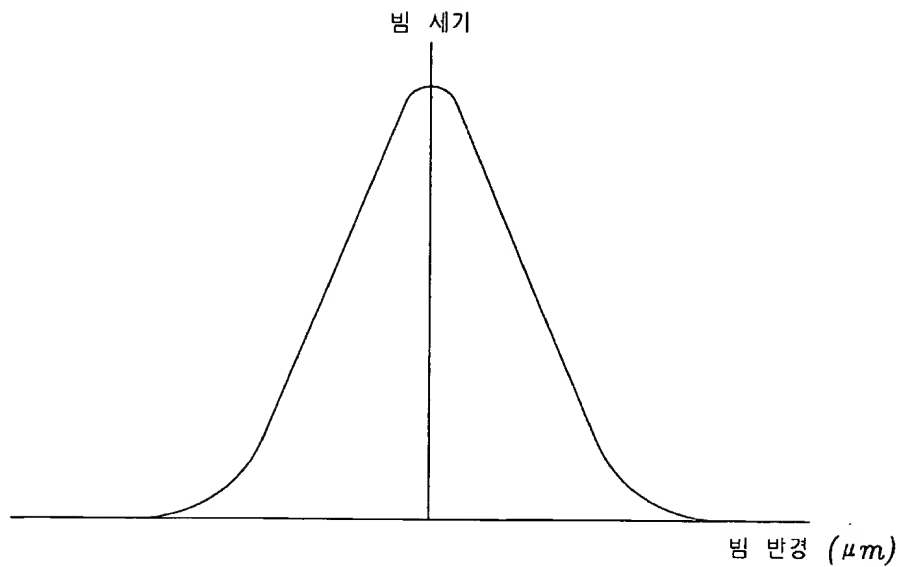
제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 유기 발광층은 PPV(Poly Phenylene Vinylene) 계열의 물질로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【청구항 19】

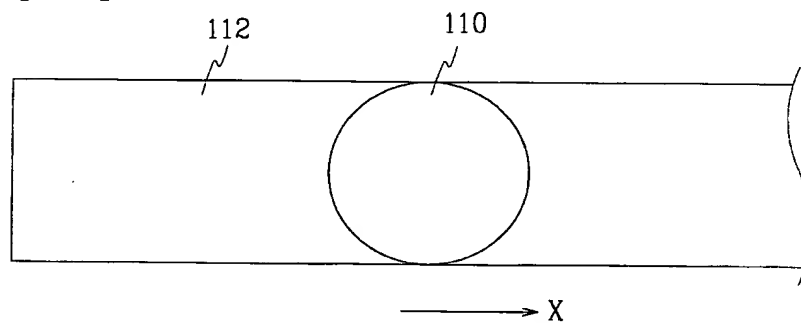
제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 유기 발광층은 PF(Poly Fluorene) 계열의 물질로 이루어지는 유기 전계발광소자의 제조 방법.

【도면】

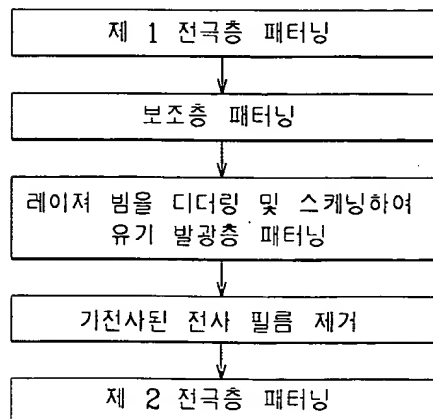
【도 1】



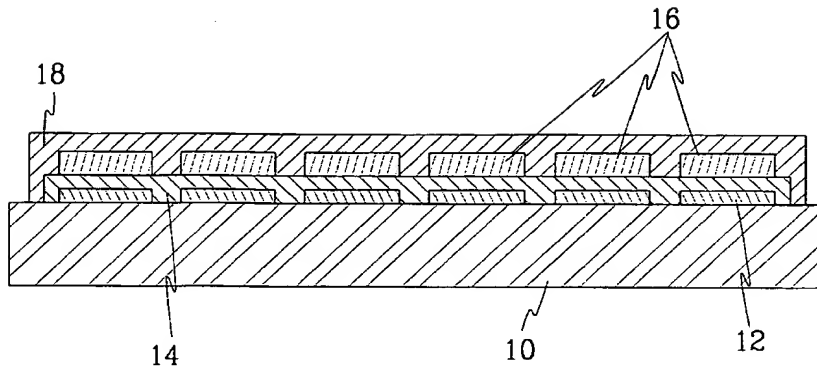
【도 2】



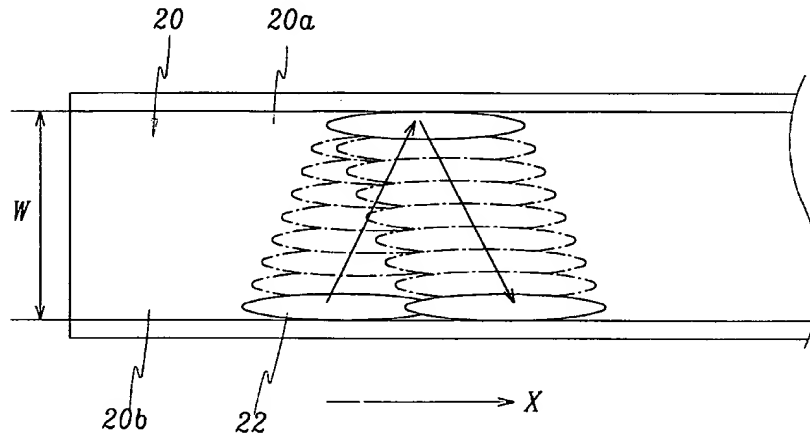
【도 3】



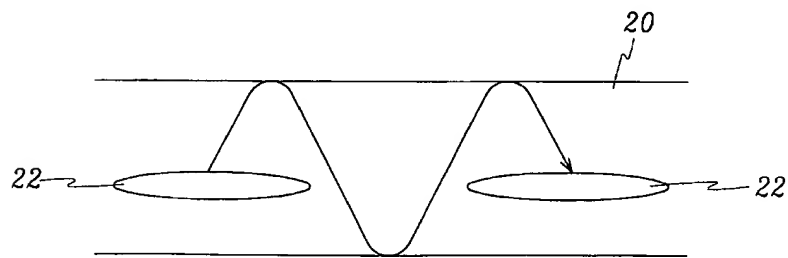
【도 4】



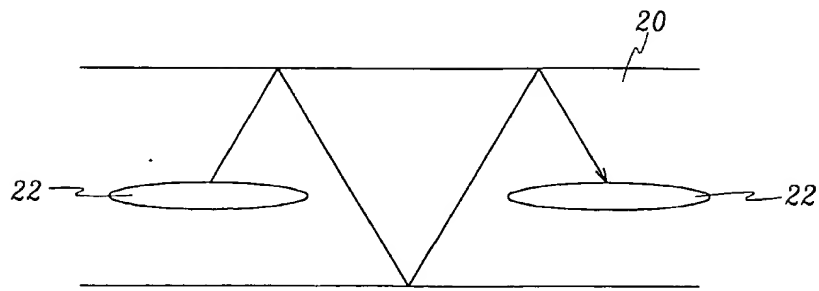
【도 5】



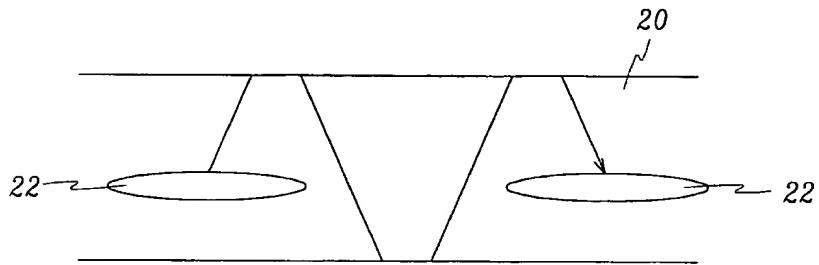
【도 6】



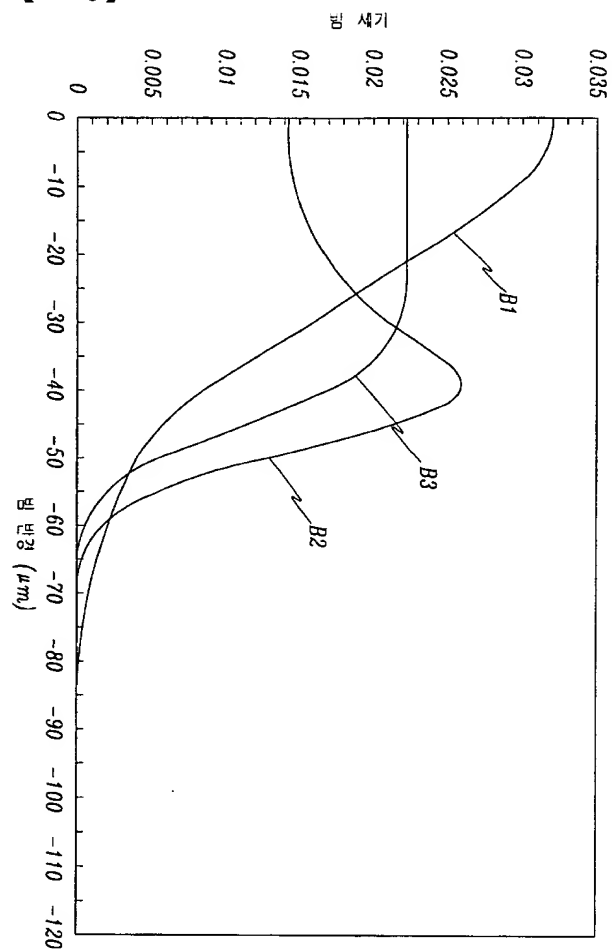
【도 7】



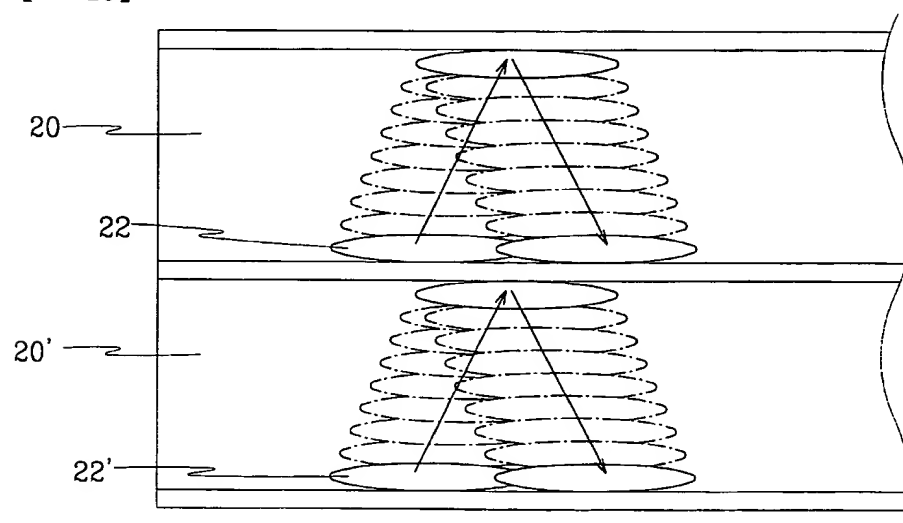
【도 8】



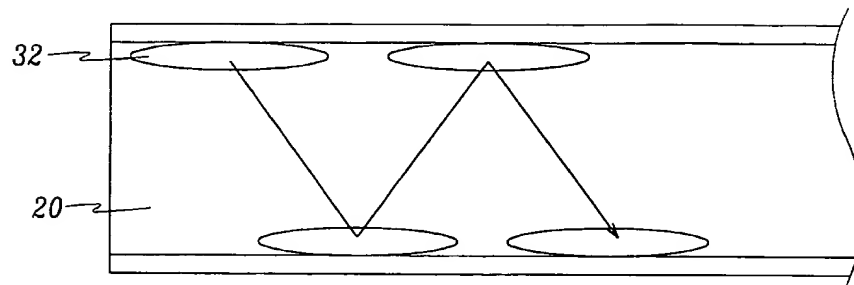
【도 9】



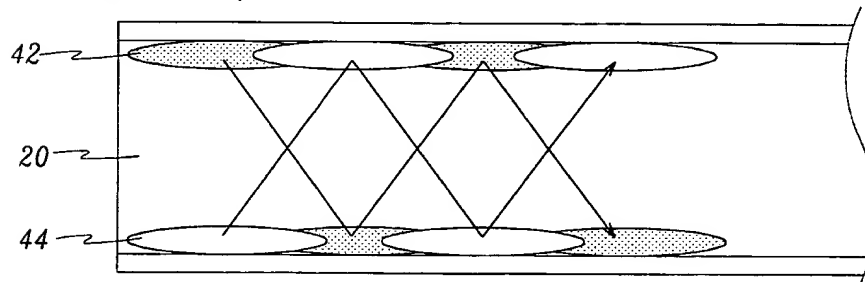
【도 10】



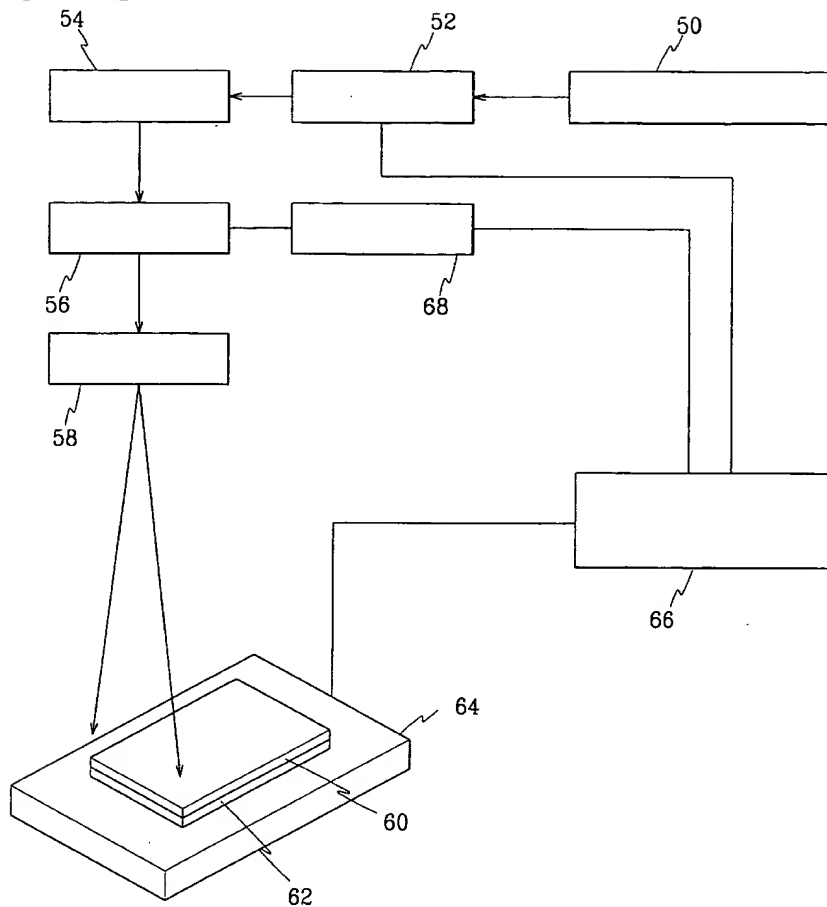
【도 11】



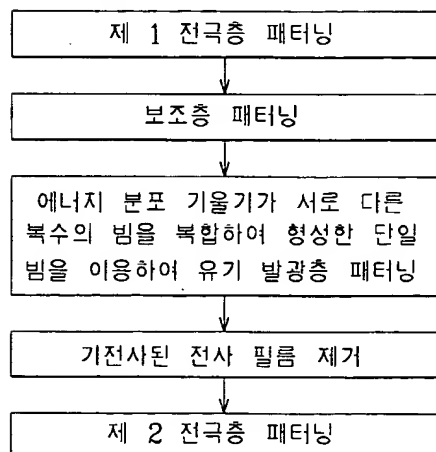
【도 12】



【도 13】



【도 14】



【도 15】

